



Р Г RU98/415

ЕСКУ

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

рег.№ 20/14-101(2)

23 марта 1999 г.

## СПРАВКА

REC'D 30 APR 1999  
WIPO PCT

Федеральный институт промышленной собственности Российского Агентства по патентам и товарным знакам настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы и чертежей (если имеются) заявки на выдачу патента на изобретение № 98103736, поданной в феврале месяце 24 дня 1998 года.

**Название изобретения:** Оптический поляризатор.**Заявитель (и):** МИРОШИН Александр Александрович.**Действительный авторы:** ХАН Ир Гвон,  
ВОРОЖЦОВ Георгий Николаевич,  
ШИШКИНА Елена Юрьевна,  
МИРОШИН Александр Александрович,  
КАРПОВ Игорь Николаевич.PRIORITY  
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)Уполномоченный заверить копию  
заявки на изобретениеГ.Ф. Востриков  
Заведующий отделом

## Оптический поляризатор

Изобретение относится к оптике, а именно, к оптическим поляризаторам света, которые могут быть использованы в производстве поляризационных пленок и стекол, в том числе ламинированных для автомобильной промышленности, строительства и архитектуры. Кроме того, заявляемые оптические поляризаторы могут быть также использованы в производстве жидкокристаллических дисплеев и индикаторов.

Поляризаторы света, преобразующие естественный свет в поляризованный, являются одним из необходимых элементов современных устройств отображения информации на жидкокристаллических (ЖК), системах контроля и световой блокировки.

Используемые в настоящее время поляризаторы представляют собой ориентированную одноосным растяжением полимерную пленку, окрашенную в массе органическими красителями или соединениями иода. В качестве полимера используют в основном поливиниловый спирт (ПВС) [1].

Поляризаторы на основе ПВС, окрашенного иодом, имеют высокие поляризационные характеристики и находят широкое применение в производстве жидкокристаллических индикаторов для экранов, часов, калькуляторов, персональных компьютеров и т.п.

В то же время высокая стоимость и низкая термостойкость поляризаторов на основе ПВС не позволяют применять их в производстве товаров массового потребления, в частности при изготовлении многослойных стекол и пленок для автомобильной промышленности, строительства и архитектуры.

Аналогом заявляемого оптического поляризатора является оптический поляризатор, представляющий собой подложку с нанесенным на нее молекулярно ориентированным слоем дихроичного материала, способного к образованию нематической фазы [2].

Для получения поляризующей свет пленки дихроичный материал наносят в виде истинного раствора на непроницаемую поверхность подложки, которой предварительно придается анизотропия за счет механического натирания с помощью различных материалов (кожа, бумага, ткань и др.). В процессе последующего частичного испарения растворителя раствор дихроичного материала проходит через стадию нематического жидкокристаллического состояния, во время которого под влиянием анизотропии поверхности происходит ориентация молекул дихроичного материала. При испарении остаточного

растворителя в контролируемых условиях, предотвращающих разориентацию, на поверхности подложки образуется молекулярно-ориентированная поляризующая пленка, состоящая из параллельно расположенных и ориентированных в одном направлении молекул дихроичного вещества, в качестве которого были использованы дихроичные красители [2].

Аналогичного типа оптический поляризатор [3] представляет собой поляризующую пластину, которую изготавливают при нанесении раствора некоторых азо-красителей на предварительно натертую поверхность подложки с последующей сушкой.

Оптические поляризаторы [2] или [3] имеют более высокую термостойкость по сравнению с поляризатором на основе поливинилового спирта, поскольку молекулярно ориентированная пленка красителя обладает высокой термостабильностью и может быть сформирована на таких стойких материалах как, например стекло.

К числу недостатков оптических поляризаторов [2] или [3] следует отнести прежде всего недостаточную поляризующую способность и невысокий контраст, а также необходимость предварительной ориентации подложки за счет многократного натирания, реализация которого в промышленном маштабе представляет значительные сложности.

Наиболее близким по технической сущности является оптический поляризатор, представляющий собой подложку с нанесенной на нее тонкой пленкой молекулярно упорядоченного слоя красителей, представляющих собой сульфокислоты или их неорганические соли азо- и полициклических соединений или их смеси общей формулы (I):  
 $\{Хромоген\} (SO_3M)_n$ , где:

- Хромоген - хромофорная система красителя;
- M -  $H^+$ ,  $Li^+$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Cs^+$ ,  $NH_4^+$ ;

которые способны к образованию стабильной лиотропной жидкокристаллической фазы, что позволяет получать на их основе стабильные лиотропные жидккие кристаллы (ЛЖК) и композиции на их основе [4].

Для изготовления известного оптического поляризатора [4] на поверхность подложки наносят ЛЖК красителя при одновременным механическом ориентировании с последующим испарением растворителя. При этом на поверхности подложки образуется тонкая пленка молекулярно упорядоченного слоя красителя - поляризующее покрытие (ПП), способное поляризовать свет.

Оптический поляризатор [4] обладает наряду с высокой термо- и светостойкостью более высокой поляризационной эффективностью по сравнению с оптическими поляризаторами [2] или [3], поскольку способ ориентации, основанный на механическом упорядочении

ЛДЖК является более эффективным способом для создания молекулярной упорядоченности красителя, находящегося в нематическом жидкокристаллическом состоянии, по сравнению с влиянием поверхностной анизотропии.

К числу недостатков поляризатора [4] следует отнести относительно высокую электропроводность, которая обусловлена наличием подвижных неорганических катионов или протона. В связи с этим при использовании указанных поляризаторов [4] в качестве внутренних для изготовления жидкокристаллических индикаторов (ЖКИ) возникает необходимость применения дополнительных защитных слоев поверх внутренних поляризаторов, поскольку в противном случае наблюдается многократное увеличение энергопотребления, что в свою очередь снижает срок службы ЖКИ.

Кроме того, оптический поляризатор [4] обладает наряду с относительно невысокой поляризующей эффективностью довольно низкой ориентирующей способностью ЖК и поэтому для изготовления более эффективных ЖКИ необходимо использование дополнительных слоев для ориентации ЖК.

Недостатком поляризатора [4] является также неоднородность свойств поляризатора по площади, обусловленная тем, что используемые для изготовления поляризатора ЛДЖК красителей, содержащие в качестве основной компоненты воду, обладают недостаточной смачиваемостью поверхности и ярко выраженным вязко - упругими реологическими свойствами, которые существенно затрудняют получение однородных и, в особенности, тонких, менее 0.1 мкм поляризующих покрытий;

Необходимо также отметить, что для изготовления известного оптического поляризатора [4] могут быть использованы только красители, особенностью хромофорной системы которых является способность к образованию стабильной литерапной жидкокристаллической фазы.

Задачей настоящего изобретения является создание высокоеффективного бездефектного оптического поляризатора на основе однородных поляризующих покрытий (ПП), обладающих наряду с низкой электропроводностью (менее  $10^{-10}$  ом $^{-1} \cdot$  см $^{-1}$ ) и регулируемой способностью к ориентации ЖК.

Поставленная задача решается благодаря использованию при изготовлении оптического поляризатора в качестве по крайней мере одного поляризующего покрытия ультратонкого анизотропно поглощающего двулучепреломляющего слоя, сформированного из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей.

Упомянутые ассоциаты представляют собой по сути поверхностно-активные вещества (ПАВ), в которых в зависимости от количества ионогенных групп, от мольного соотношения и вида поверхностно-активного иона молекула дихроичного красителя может выступать как в роли гидрофильной (полярной) составляющей, так выполнять функцию гидрофобной части ПАВ.

Например, при наличии двух ионогенных групп в молекуле дихроичного красителя при конденсации его с одним молем поверхностно-активного иона образуется поверхностно-активный ассоциат, в котором гидрофильная часть непосредственно связана с молекулой красителя. При конденсации дихроичного красителя с одной ионогенной группой с одним молем амфотерного ПАВ будет получен ассоциат, в котором молекула красителя будет находиться в гидрофобной части. Ниже будут приведены различные комбинации разных типов красителей с различными типами поверхностно-активных ионов и веществ. В результате такой конденсации образуются ассоциаты, обладающие свойствами ПАВ, отличительной способностью которых является склонность к агрегации с образованием мицелл (агрегатов), в том числе анизометрической формы. Молекулы дихроичного красителя могут быть расположены при этом как на периферии, так и внутри агрегатов или мицелл, что имеет большое значение для ориентации ЖК в ЖКИ.

По достижении определенной концентрации раствор указанных агрегатов способен к образованию лиотропной жидкокристаллической фазы, при нанесении которой на поверхность подложки при одновременном ориентирующем воздействии может быть сформирован анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, в котором плоскости хромофорных систем молекул дихроичного красителя и лежащие в них дипольные моменты оптического перехода однородно ориентированы относительно направления, которое может задаваться либо поверхностной анизотропией, либо направлением механической ориентации, либо воздействием магнитных или электромагнитных полей.

В качестве красителя заявляемый оптический поляризатор может содержать красители, выбранные из класса: азокрасителей, антрахиноновых, полициклических (кубовых), индигоидных, полиметиновых, арилкарбониевых и др., относящиеся в свою очередь к разряду прямых, активных, кислотных, металлокомплексных, катионных (основных) и т.п.

По крайней мере один дихроичный краситель является может быть выбран из числа красителей, способных к образованию стабильной лиотропной жидкокристаллической фазы.

Оптический поляризатор согласно изобретению может содержать по крайней мере одно поляризующее покрытие, представляющее собой анизотропно поглощающий

двулучепреломляющий слой ассоциатов дихроичных анионных красителей или их смесей с поверхностью-активными катионами и/или амфотерными поверхностью-активными веществами или их смесями общей формулы (II):

$(M^+O'X')_m [M^+O'X'-(CH_2)_p-Z-I_g \{Хромоген\} [-Z-(CH_2)_p-XOPAV]_f (XOPAV)_n$ , где:

- Хромоген - хромофорная система красителя;

- Z = SO<sub>2</sub>NH, SO<sub>2</sub>, CONH, CO, O, S, NH, CH<sub>2</sub>;

- p = 1 - 10;

- f = 0-4; g = 0-9;

- n = 0-4, m = 0-9,

- n + f = 1-4; m + g = 0-9;

- X, X' = CO, SO<sub>2</sub>, OSO<sub>2</sub>, PO(O'M<sup>+</sup>);

- M = H; неорганический катион типа NH<sub>4</sub>, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co и т.п.;

органический катион типа RNH<sub>3</sub>, RR'NH<sub>2</sub>; RRR"NH; RR'R"R\*N; RRR"R\*R"Р где R, R', R", R = алкил или замещенный алкил, типа CH<sub>3</sub>, ClC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, HOCH<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>,

замещенный фенил или гетероарил, YH-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Y)<sub>k</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, Y = O или NH, k=0-10;

гетероароматический катион типа N-алкилпиридиния, N-алкилхинолиния, N-

алкилимидаэолиния, N-алкилтиазолиния и т.п.; K'ПАВ<sup>+</sup>;

- PAV = КПАВ<sup>+</sup>, K'ПАВ<sup>+</sup>, АмПАВ, где:

КПАВ<sup>+</sup> и K'ПАВ<sup>+</sup> - поверхностью-активные катионы,

АмПАВ - амфотерное поверхностью-активное вещество;

По крайней мере один дихроичный анионный краситель при этом может быть выбран из ряда:

- красителей, способных к образованию стабильной лиотропной жидкокристаллической фазы, например сульфокислот производных индантрона, сульфокислот производных симметричных дифенилдимидов и дибензимидазолов нафталин-1,4,5,8-, перилен- и антантрон-3,4,9,10-тетракарбоновых кислот, прямой желтый светопрочный О [4] и т.п.;

- прямых красителей, например, бензопурпурин 4Б (С.И. 448), С.И. прямой оранжевый 26, С.И. прямой красный 48 или 51, С.И. прямой фиолетовый 88, С.И. прямой синий 19 и др.;

- активных красителей (триазиновые, винилсульфоновые или Проционы Т), например, С.И. активный красный 1, С.И. активный желтый 1, С.И. активный синий 4 и др.;

- кислотных красителей, например, различные производные бромаминовой кислоты, кислотный ярко-красный антрахиноновый Н8С, ярко-синий антрахиноновый, кислотный зеленый антрахиноновый Н2С, кислотный зеленый антрахиноновый Н4Ж, С.И. кислотный

красный 138, С.I. кислотный желтый 135, С.I. кислотный красный 87, С.I. кислотный черный 1 и др;

- из ряда сульфокислот полициклических красителей, например, несимметричных фенилимидов и бензимидазолов нафталин-1,4,5,8-, перилен- и антантрон-3,4,9,10-тетракарбоновых кислот, дисульфокислоты производных индиго, тиоиндиго или хинакридона [5] и другие сульфокислоты на основе кубовых красителей и пигментов;
- люминесцентных красителей.

Оптический поляризатор согласно изобретению может содержать по крайней мере одно поляризующее покрытие, представляющее собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой ассоциатов дихроичных катионных красителей или их смесей с поверхностно-активными анионами и/или амфотерными поверхностно-активными веществами или их смесями общей формулы (III):

$(M^+O^-X^-)_m [M^+O^-X'-(CH_2)_p-Z]^g \{Хромоген^+\}$  РАВ где:

- Z = SO<sub>2</sub>NH, SO<sub>2</sub>, CONH, CO, O, S, NH, CH<sub>2</sub>;

- p = 1 - 10;

- g = 0 - 1;

- m = 0 - 1;

- m + g = 1;

- X = CO, SO<sub>2</sub>, OSO<sub>2</sub>, PO(O<sup>-</sup>M<sup>+</sup>);

M = H; неорганический катион типа NH<sub>4</sub>, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co и т.п.;

органический катион типа RNH<sub>3</sub>, RR'NH<sub>2</sub>; RR'R"NH; RR'R"R\*N; RRR"R"P где R, R', R", R\* = алкил или замещенный алкил, типа CH<sub>3</sub>, ClC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, HOCH<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>,

замещенный фенил или гетероарил, YH-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Y)<sub>k</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, Y = O или NH, k=0-10;

гетероароматический катион типа N-алкилпиридиния, N-алкилхинолиния, N-

алкилимидазолиния, N-алкилтиазолиния и т.п.; КПАВ<sup>+</sup> (поверхностно активный катион);

- РАВ = АПАВ<sup>-</sup>, АмПАВ, где: АПАВ<sup>-</sup> - поверхностно-активный анион, АмПАВ - амфотерное поверхностно-активное вещество;

Оптический поляризатор согласно изобретению может содержать по крайней мере одно поляризующее покрытие, представляющее собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой ассоциатов дихроичных катионных красителей или их смесей с поверхностно-активными анионами или их смесями общей формулы (IV):

{Хромоген} [-Z-(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub> - X<sup>+</sup>RR'R"]<sub>m</sub>, где:

- Хромоген - хромофорная система красителя;

- $Z = SO_2NH, SO_2, CONH, CO, O, S, NH, CH_2;$
- $p = 1-10;$
- $X = N, P;$
- $R, R', R'' =$  алкил или замещенный алкил, типа  $CH_3, ClC_2H_4, HOCH_2H_4, C_2H_5, C_3H_7;$
- $PAV = APAB^-, AmPAB,$  где:  $APAB^-$  - поверхностно активный анион,  $AmPAB$  - амфотерное поверхностно-активное вещество;
- $n = 1-4.$

При этом по крайней мере один дихроичный катионный краситель может быть выбран из ряда:

- люминесцентных красителей;
- полиметиновых (цианиновых, гемицианиновых и т.п.) красителей;
- арилкабониевых красителей;
- гетероциклических производных ди- и триарилфенилметанов (тиопираниновых, пирониновых, акридиновых, оксазиновых, тиазиновых, ксантеновых, азиновых и т.п. красителей).

Для обеспечения необходимых физико-механических, адгезионных, выравнивающих и др. свойств, по крайней мере одно поляризующее покрытие оптического поляризатора дополнительно содержит модификатор, в качестве которого могут быть гидрофильные и/или гидрофобные полимеры различного типа, включая жидкокристаллические, кремнийорганические; пластификаторы и лаки, включая кремнийорганические, а также неионогенные поверхностно-активные вещества. Введение модификатора, которое может быть осуществлено как на стадии образования ЛЖК фазы, так и за счет обработки уже полученного ПП, позволяет также уменьшить рассеяние света, которое возможно из-за наличия микродефектов в поляризующем покрытии.

Особенностью ассоциатов на основе дихроичных красителей с поверхностно-активными ионами является способность увеличивать за счет явления солюбилизации растворимость в воде и водно-органических средах нерастворимых в воде красителей, что позволяет получать оптический поляризатор, в котором по крайней мере одно поляризующее покрытие дополнительно содержит солюбилизованный дихроичный краситель. В зависимости от структуры дипольный момент оптического перехода солюбилизированного красителя может либо совпадать с дипольным моментом оптического перехода ассоциированного красителя, либо находиться под определенным углом к нему. Это зависит как от структуры поверхности-активного иона, так и от мольного соотношения краситель:ПАВ в ассоциате.

Таким образом, заявляемый оптический поляризатор представляет собой подложку с нанесенным на нее по крайней мере одним поляризующим покрытием (ПП), сформированный из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей, которые могут обеспечивать поляризацию не только в видимой части спектра, но и в УФ области, а также ближней ИК области. В случае использования дихроичных красителей, с поглощением только в УФ области, ПП могут быть использованы в качестве фазозадерживающих слоев.

ПП представляет собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, в котором плоскости хромофорных систем молекул дихроичного красителя и лежащие в них дипольные моменты оптического перехода однородно ориентированы относительно направления, которое задается либо поверхностной анизотропией, либо направлением механической ориентации, либо под воздействием электростатических, магнитных или электромагнитных полей.

Существенным отличием настоящего изобретения является то, что оптический поляризатор содержит в качестве по крайней мере одного поляризующего покрытия анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, сформированный из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей.

В результате конденсации красителей с ПАВ образуются ассоциаты, обладающие свойствами ПАВ, отличительной способностью которых является склонность к агрегации с образованием мицелл (агрегатов), в том числе анизометрической формы. Молекулы дихроичного красителя могут быть расположены при этом как на периферии, так и внутри агрегатов или мицелл.

В случае внутреннего расположения молекул красителя на поверхности анизотропно поглощающего двулучепреломляющего слоя будут находиться углеводородные радикалы ПАВ, которые являются хорошим ориентантом для жидкого кристалла. Варьированием структуры радикала можно менять ориентирующую способность ПП, что имеет большое значение при изготовлении ЖКИ различных типов.

Наличие малоподвижных органических ионов в поляризующих покрытиях заявляемого оптического поляризатора приводит к низкой электропроводности, что в свою очередь снижает энергопотребление и тем самым увеличивает срок службы жидкокристаллических устройств.

Поверхностно-активные свойства обеспечивает также хорошую смачиваемость и адгезию ЛЖК композиций, при нанесении которых на поверхности подложки после высыхания получаются бездефектные однородные ПП, разнотолщинность которых не превышает 5%.

В отличие от известного поляризатора [4] применение ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей позволяет регулировать гидрофобно-гидрофильный баланс с молекулой дихроичного красителя, что имеет большое значение для образования лиотропной жидкокристаллической (ЛЖК) фазы. Так, создание определенного гидрофобно-гидрофильного баланса является одним из условий образования из таких молекул красителя надмолекулярных агрегатов, при достижении определенной концентрации которых раствор переходит в упорядоченное жидкокристаллическое состояние.

Помимо воздействия на гидрофильно-гидрофобный баланс природа поверхностно-активного вещества оказывает сильное влияние на растворимость ассоциатов в различных растворителях, что в свою очередь безусловно влияет и на размер агрегатов, и на процесс образования ЛЖК фазы.

Таким образом, варьирование двух факторов - гидрофильно-гидрофобного баланса и растворимости ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей позволяет регулировать как процесс образования, так и тип ЛЖК фазы. От этого в свою очередь зависит и степень молекулярной упорядоченности и, следовательно поляризационные параметры ПП, образующегося после нанесения ЛЖК композиции на поверхность подложки с последующим удалением растворителя.

**Принцип действия предлагаемого оптического поляризатора основан на том, что неполяризованный свет при прохождении через ПП частично поглощается хромофорной системой красителя. При этом через ПП проходит только та часть световых волн, в которых направление колебаний электрической составляющей электромагнитного поля перпендикулярна дипольному моменту оптического перехода (рис.1).**

Использование в качестве поляризующего покрытия анизотропно поглощающего двулучепреломляющего слоя ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей позволяет получать оптический поляризатор:

- в котором по крайней мере одно поляризующее покрытие состоит из нескольких фрагментов произвольной формы, которые могут отличаться цветом и направлением вектора поляризации;
- который является многослойным и содержит по крайней мере два нанесенных друг на друга поляризующих покрытий, каждое из которых состоит из нескольких фрагментов произвольной формы, которые могут отличаться цветом и направлением вектора поляризации, при этом цвет и направление вектора поляризации разных слоев могут не совпадать;
- который между поляризующими покрытиями дополнительно содержит слой из прозрачных бесцветных или окрашенных материалов;
- который между подложкой и поляризующим покрытием дополнительно содержит ориентирующий слой, который может быть сформирован как из неорганических материалов, так и на основе различных полимеров;
- который между подложкой и по крайней мере одним поляризующим покрытием дополнительно содержит диффузно отражающий слой, который может служить одновременно в качестве электропроводящего слоя.
- который в качестве подложки содержит двулучепреломляющую пластину или пленку, а поляризующее покрытие сформировано под углом 45° к основной оптической оси подложки.

Используемые для формирования поляризующих покрытий ассоциаты обладают высокой растворимостью не только в воде и водно-органических растворителях, но и в органических растворителях, что имеет большое значение при нанесении очень тонких анизотропно поглощающих двулучепреломляющих слоев.

Применение ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей для формирования поляризующего покрытия при изготовлении заявляемого оптического поляризатора позволяют использовать также как и для известного поляризатора [4] типовое оборудование для нанесения различных покрытий, например установки лакокрасочной промышленности, а также полиграфическое оборудование различных типов, включая установки для флексографии.

С помощью ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей могут быть изготовлены оптические поляризаторы, представляющие собой подложку с нанесенным на нее ПП, состоящее из нескольких фрагментов произвольной формы, которые

могут отличаться цветом и направлением вектора поляризации. То есть направление поляризации может меняться произвольным образом на поверхности подложки, что позволяет получать таким образом поляризационные рисунки с различным направлением поляризации каждого фрагмента.

Для изготовления таких оптических поляризаторов может быть использован следующий метод: с помощью печати (флексо-, трафаретной, высокой или глубокой) на ПП с однородным направлением вектора поляризации наносят рисунок в виде слоя водонерастворимого лака необходимой формы. После отверждения лака незащищенный слой ПП смывают подходящим растворителем (вода или смесь воды с органическим растворителем). Затем на подложку вновь наносят ПП, которое может отличаться цветом и направлением вектора поляризации от закрепленного лакового слоя ПП. После этого вновь наносят слой лака требуемой формы, который при этом оставляет незащищенным предыдущий рисунок. После отверждения с последующей промывкой растворителем получают поляризационный рисунок, в котором участки отличаются и цветом, и направлением вектора поляризации.

С помощью различных способов многовалковой печати могут быть многоцветные поляризационные рисунки по методу "roll-to-roll".

Использование вместо лака различных kleев позволяет изготавливать оптический поляризатор в виде самоклеящихся поляризационных пленок, а также при нанесении слоя клея на ПП в виде рисунка с последующим переносом получать оптический поляризатор на любой поверхности, что может быть использовано как при производстве ЖК индикаторов с внешним расположением поляризаторов, так при различных видах защиты товарных знаков или для получения всевозможных цветовых эффектов, например, в рекламе. При изготовлении оптического поляризатора по kleевой технологии возможен и метод обратного переноса: нанесение слоя клея необходимой формы на требуемую поверхность, наложении пленки с нанесенным на нее ПП на клей и отрыв. С поверхности пленки на требуемую поверхность будет удаляться слой ПП, соответствующий только форме kleевого слоя.

Применение ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей позволяет также реализовать технологию послойного нанесения ПП. При этом могут быть получены оптические поляризаторы, состоящие из нескольких нанесенных друг на друга ПП, каждое из которых состоит из нескольких фрагментов произвольной формы, которые могут отличаться цветом и направлением вектора поляризации.

Последующее ПП того же красителя или другого может быть нанесено непосредственно на предыдущее ПП или на промежуточный слой из прозрачного материала, который может быть либо бесцветным либо окрашенным. При этом направление вектора поляризации следующего ПП может меняться произвольным образом относительно направления осей поляризации предыдущего ПП. При этом ПП может быть выполнено также из других материалов, в частности по технологии [2], [3] или [4].

Таким образом могут быть получены оптический поляризатор, который между ПП может дополнительно содержать слои из прозрачных бесцветных или окрашенных материалов.

При вращении плоскости поляризованного света в оптическом поляризаторе может происходить просветление одних участков и окрашивание других (в случае монохромных оптических поляризаторов, в которых разные участки одного цвета имеют различное направление вектора поляризации). В случае использования разных красителей при вращении плоскости поляризованного света будет происходить либо исчезновение окрашенного в разные цвета рисунка (в случае, когда участки разного цвета имеют одинаковое направление вектора поляризации), либо последовательное исчезновение участков разного цвета, отличающихся направлением вектора поляризации. В случае многослойных ПП и особенно с применением промежуточных прозрачных окрашенных материалов количество вариантов возрастает.

Перечисленные примеры оптических поляризаторов представляет интерес при создании специальных цветовых эффектов (реклама, шоу-бизнес), для защиты товарных знаков и ценных видов бумаг и т.д.

Для формирования ПП с помощью концентрированных растворов ассоциатов могут быть использованы также методы, применяющиеся для получения полимерных пленок, например, плоскощелевой экструзии, полив и др.

При формировании ПП в качестве дополнительного ориентирующего воздействия могут быть использованы магнитные, электромагнитные и электростатические поля, которые могут применяться в случаях, когда время нанесения не ограничено или для изготовления ДПС используются разбавленные растворы органических солей дихроичных анионных красителей по методу [2].

Выбор способа нанесения определяется также и типом подложки, в качестве которой может быть твердая плоская, сферическая или цилиндрическая, прозрачная или отражающая поверхность органического или неорганического стекла, силикатного стекла с напыленным полупроводниковым слоем, пластины кремния с напыленным слоем алюминия.

На поверхности подложки перед нанесением ПП может быть сформирован ориентирующий слой по технологии, используемой для нанесения ориентирующих слоев при изготовлении жидкокристаллических ячеек [6].

Таким образом может быть изготовлен оптический поляризатор, который между подложкой и поляризующим покрытием дополнительно содержит ориентирующий слой, сформированный как из неорганических материалов, так и на основе различных полимеров.

Поверхность подложки при формировании ПП дополнительно может быть также модифицирована с помощью различных подслоев, в том числе и оптически активных, например диффузно отражающих, двулучепреломляющих или фазозадерживающих покрытий. Таким образом получают оптический поляризатор, отличающийся тем, что между подложкой и поляризующим покрытием дополнительно содержат диффузно отражающий слой, который может служить одновременно в качестве электропроводящего слоя.

При использовании в качестве подложки четвертьвольновой двулучепреломляющей пластины или пленки, например из поливинилового спирта или полиэтилентерефталата, и нанесении ПП под углом 45° к основной оптической оси подложки может быть изготовлен циркулярный поляризатор (рис.2, а и б - направление обычного и необычного лучей соответственно, п - направление вектора поляризации ПП).

При формировании ПП с помощью ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей на полимерных пленках (полиэтилентерефталат, поликарбонат, триацетилцеллюлоза, другие прозрачные пленочные материалы) могут быть получены оптические поляризаторы в виде гибких поляризующих пленок, в том числе самоклеющихся.

При изготовлении заявляемого оптического поляризатора на основе ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей могут быть также использованы различные клеи, в том числе поливинилбутираль, для получения разного рода ламинированных структур, например триплексных стекол или многослойных пленок, что представляет интерес для автомобильной промышленности и архитектуры.

Для изготовления заявляемого оптического поляризатора могут быть использованы водные, водно-органические и органические растворы дихроичных анионных красителей, которые могут быть приготовлены либо постепенным увеличением концентрации разбавленных растворов ассоциатов красителя (например, с помощью испарения или мембранный ультрафильтрации), либо путем растворения сухого ассоциата красителя в

соответствующем растворителе (вода, смесь воды со спиртами, биполярными аprotонными растворителями типа ДМФА или ДМСО, целлозольвами, этилацетатом и другими смещающимися с водой растворителями) до необходимой концентрации.

В зависимости от способа формирования ПП используют растворы красителей с концентрацией 1-30%.

При использовании способа [2] на предварительно натертую в требуемом направлении поверхность подложки целесообразно наносить более разбавленные растворы, тогда как при формировании ПП без предварительного натирания подложки с помощью механического ориентирования по методу [4] используют более концентрированные растворы красителей, в том числе образующие стабильную лиотропную жидкокристаллическую фазу.

Таюже как и в случае неорганических солей [4] механическое упорядочение стабильных ЛЖК композиций на основе ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей может быть осуществлено под действием сил, вызывающих деформацию натяжения на мениске, образующемся при расклинивающем отрыве одной поверхности от другой, между которыми распределен слой ЛЖК, или при наложении сдвигового усилия что может быть осуществлено одновременно с нанесением ЛЖК на поверхность подложки.

Ориентирование ЛЖК на поверхности подложки под действием сдвигового усилия может осуществляться при нанесении ЛЖК с помощью фильеры или ракеля, последний может быть ножевого или цилиндрического типа.

Растворы ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей дополнительно могут содержать помимо смещающихся с водой органических растворителей неионогенные поверхностно-активные вещества, связующие и пленкообразующие реагенты, в качестве которых могут быть использованы поливиниловый спирт, поливинилпирролидон, полиакриловая кислота и ее эфиры, полиакриламид, полиэтиленоксид и полиэтиленгликоли, полипропиленгликоль и их сополимеры, этиловый и оксипропиоловый эфиры целлюлозы, натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы и т.п.

Кроме того, для повышения устойчивости растворы ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей могут содержать гидротропные добавки из ряда амидов, например диметилформамид, алкиламиды фосфорной кислоты, мочевина и ее

N-замещенные производные, N-алкилпирролидон, дициандиамид, а также их смеси и смеси амидов с гликолями.

В то же время, высокая растворимость в водно-органических смесях с высоким содержанием органического растворителя или органических растворителях, а также наличие в структуре ассоциатов поверхностно-активного иона позволяет зачастую исключить применение ПАВ, поскольку композиции для формирования ПП обладают высокой смачиваемостью гидрофобных поверхностей. Кроме того высокая растворимость красителей позволяет использовать для формирования ПП более концентрированные растворы, что позволяет изготавливать оптически плотные ДПС с высокой поляризационной эффективностью.

Для получения ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей могут быть использованы несколько методов.

Один из способов заключается в нейтрализации разбавленных растворов соответствующих кислотных форм дихроичных анионных красителей с помощью алифатических или гетероциклических аминов или гидроокисей тетразамещенных катионов аммония, содержащих в качестве одного из заместителей углеводородный радикал с 8-18 углеродных атомов. Используемые кислоты красителей предварительно очищают от минеральных солей, например промывают с помощью соляной кислоты с последующей сушкой при 100°C.

Другой метод получения заключается в нагревании растворов аммонийных солей дихроичных анионных красителей с соответствующими поверхностно-активными основаниями при температуре выше 60°C, при которой выделяющийся аммиак улетает и образуется соответствующий ассоциат. Могут быть также использованы обычные реакции обмена катионов с использованием ионнообменных смол или мембранный технологии.

Третий более универсальный способ, пригодный для получения ассоциатов любых дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей, заключается в обмене разных ионов на поверхностно-активные ионы. Обмен может быть осуществлен с использованием методов мембранный технологии, которые позволяют также осуществлять одновременно и очистку растворов ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей от посторонних неорганических и органических примесей. Введение в раствор в процессе

мембранный очистки различного типа комплексонов, например трилона Б или «краун-эфиров», позволяет избавиться от многовалентных катионов (Ca, Cu, Al и др.), которые также могут причиной образования микрочастиц и осадка.

Как видно из приведенной таблицы заявляемые оптические поляризаторы на основе ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей имеют низкую электропроводность по сравнению с известными.

Таблица

## Характеристики оптических поляризаторов

No	Краситель	Формула	Электропроводность $\times 10^{-10} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$
1.	Прямой желтый светопрочный О	(II), PAV - додециламмоний; X,X' = SO <sub>2</sub> ; n=1; M = NH(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OH) <sub>3</sub> ; m = 6 (I)*, m=7; M=NH <sub>4</sub>	0.1 15.0
2.	Дисульфокислота индиго (синий)	(II), PAV-децилтриметиламмоний катион; X,X' = SO <sub>2</sub> ; n=1; M = Na; m=1; (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=2	0.5 10.0
3.	Трисульфокислота тиоиндиго (малиновый)	(II), PAV-децилпиридиний катион; X,X' = SO <sub>2</sub> ; n=1; M = N-метилпиридиний; m=2 (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=2 - ПП получить не удается.	0.05
4.	C.I. прямой оранжевый 138	(II), PAV-октилтриметиламмоний катион; X,X' = SO <sub>2</sub> ; n=1; M = NH(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OH) <sub>3</sub> ; m=1; (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=2, n=0	0.04 13.0
5.	C.I. активный желтый 1	(II), PAV-додециламмоний катион; X,X' = SO <sub>2</sub> ; n=1; M = NH(C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OH) <sub>3</sub> ; m=1 (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=2; n=0	0.05 15.0
6.	C.I. кислотный желтый 135	(II), PAV-додецилдиметиламиноуксусная кислоты триэтаноламинная соль; Z=O; p=2; X=OSO <sub>2</sub> ; n=1; m=0 (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=1, n=0	0.5 20.0
7.	C.I. прямой желтый 73	(II), PAV-додецилимидазолиний катион; X=SO <sub>2</sub> , n=2; X'=CO, M = Ba, m=2; (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=4, n=0	0.5 20.0
8.	C.I. активный ярко-фиолетовый ГГ	(II), PAV-цетилтриметиламмоний катион; Z=NH, p=1, X=SO <sub>2</sub> , f=1, n=0; X'=SO <sub>2</sub> , M = Cs, g=1; m=0. (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=2, n=0	0.3 25.0

№	Краситель	Формула	Электропроводность $\times 10^{-10} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$
9.	C.I. 63320 Кислотный ярко-синий	(II), PAV-додецилимидазолиний катион; Z=SO <sub>2</sub> , p=2, X=OSO <sub>2</sub> , f=1, n=0; X'=SO <sub>2</sub> , M = Na, m=2; g=0. (I)*, M=NH <sub>4</sub> , m=3, n=0	0.7 20.0
10.	C.I. 50315 Кислотный темно-голубой	(III), PAV- октилсульфат; g=0, m=2; X=SO <sub>2</sub> , M = NH <sub>4</sub> ;	1.0
11.	C.I. 44025 Кислотный зеленый Ж	(III), PAV- додецилсульфонат; g=0, m=2; X=SO <sub>2</sub> , M = NH <sub>4</sub> ;	0.5
12.	C.I. Основной синий 41	(IV), PAV - 2-гидрокси-3-(додецилtrimетиламмоний)-пропансульфат, триэтаноламинная соль; n=1	0.5
13.	C.I. Основной синий 4	(IV), PAV - 2-(диметилоктиламино)допропиламмоний)этансульфат, N-метилпиридиний; n=1	0.2
14.	Метиленовый голубой	(IV), PAV - диметилдодециламмонийуксусной кислоты триэтаноламинная соль; n=1	0.5
15.	C.I. Основной 22	(IV), PAV - октилдиметиламмонийэтансульфат, аммонийная соль; n=1	1.0

\* Прототип

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Оптический поляризатор, включающий подложку и нанесенное на нее одно или несколько поляризующих покрытий, отличающееся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие представляет собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, сформированный из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей.
2. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный краситель выбран из ряда красителей, способных к образованию лиотропной жидкокристаллической фазы.
3. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие представляет собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, сформированный из ассоциатов дихроичных анионных красителей или их смесей с поверхностно-активными катионами и/или амфотерными поверхностно-активными веществами или их смесями общей формулы:

$(M^+O'X')_m [M^+O'X'-(CH_2)_p-Z-l_g \{Хромоген\} [-Z-(CH_2)_p-XOPAV]_f (XOPAV)_n$ , где:

- Хромоген - хромофорная система красителя;
- Z = SO<sub>2</sub>NH, SO<sub>2</sub>, CONH, CO, O, S, NH, CH<sub>2</sub>;
- p = 1 - 10;
- f = 0-4; g = 0-9;
- n = 0-4, m = 0-9,
- n + f = 1-4; m + g = 0-9;
- X, X' = CO, SO<sub>2</sub>, OSO<sub>2</sub>, PO(O'M<sup>+</sup>);
- M = H; неорганический катион типа NH<sub>4</sub>, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co и т.п.; органический катион типа RNH<sub>3</sub>, RR'NH<sub>2</sub>; RRR"NH; RRR"R\*N; RRR"R\*P где R, R', R", R\* = алкил или замещенный алкил, типа CH<sub>3</sub>, ClC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, HOCH<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>, замещенный фенил или гетероарил, YH-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Y)<sub>k</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, Y = O или NH, k=0-10; гетероароматический катион типа N-алкилпиридиния, N-алкилхинолиния, N-алкилимиазолиния, N-алкилтиазолиния и т.п.; K'PAB<sup>+</sup>;
- PAV = КПАВ<sup>+</sup>, К'ПАВ<sup>+</sup>, АмПАВ, где:  
КПАВ<sup>+</sup> и К'ПАВ<sup>+</sup> - поверхностно-активные катионы,  
АмПАВ - амфотерное поверхностно-активное вещество;

4. Оптический поляризатор согласно п.3, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный анионный краситель выбран из ряда красителей, способных к образованию стабильной лиотропной жидкокристаллической фазы.
5. Оптический поляризатор согласно п.3, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный анионный краситель выбран из класса прямых красителей.
6. Оптический поляризатор согласно п.3, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный анионный краситель выбран из класса активных красителей.
7. Оптический поляризатор согласно п.3, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный анионный краситель выбран из класса кислотных красителей.
8. Оптический поляризатор согласно п.3, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный анионный краситель выбран из ряда сульфокислот полициклических красителей.
9. Оптический поляризатор согласно п.3, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный анионный краситель является люминесцентным.
10. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие представляет собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, сформированный из ассоциатов дихроичных катионных красителей или их смесей с поверхностно-активными анионами и/или амфотерными поверхностно-активными веществами или их смесями общей формулы:

$(M^+OX)_m [M^+OX-(CH_2)_p-Z-g]_g \{Хромоген^+\}$  РАВ где:

- Z = SO<sub>2</sub>NH, SO<sub>2</sub>, CONH, CO, O, S, NH, CH<sub>2</sub>;
- p = 1 - 10;
- g = 0 - 1;
- m = 0 - 1;
- m + g = 1
- X = CO, SO<sub>2</sub>, OSO<sub>2</sub>, PO(O<sup>-</sup>M<sup>+</sup>);

M = H; неорганический катион типа NH<sub>4</sub>, Li, Na, K, Cs, Mg, Ca, Ba, Fe, Ni, Co и т.п.; органический катион типа RNH<sub>3</sub>, RR'NH<sub>2</sub>; RR'R"NH; RR'R"R\*N; RRR'R"P где R, R', R", R\* = алкил или замещенный алкил, типа CH<sub>3</sub>, ClC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, HOCH<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>, замещенный фенил или гетероарил, YH-(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>Y)<sub>k</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>, Y = O или NH, k=0-10; гетероароматический катион типа N-алкилпиридиния, N-алкилхинолиния, N-алкилимидазолиния, N-алкилтиазолиния и т.п.; КПАВ<sup>+</sup> (поверхностно активный катион);

- РАВ = АПАВ<sup>-</sup>, АмПАВ, где: АПАВ<sup>-</sup> - поверхностно-активный анион, АмПАВ - амфотерное поверхностно-активное вещество;

11. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие представляет собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, сформированный из ассоциатов дихроичных катионных красителей или их смесей с поверхностно-активными анионами или их смесями общей формулы:

{Хромоген} {-Z-(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>-X<sup>+</sup>RR'R" РАВ}<sub>n</sub>, где:

- Хромоген - хромофорная система красителя

- Z = SO<sub>2</sub>NH, SO<sub>2</sub>, CONH, CO, O, S, NH, CH<sub>2</sub>;

- p = 1-10;

- X = N, P;

- R, R', R" = алкил или замещенный алкил, типа CH<sub>3</sub>, ClC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, HOCH<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>;

- РАВ = АПАВ<sup>-</sup>, АмПАВ, где:

АПАВ<sup>-</sup> - поверхностно активный анион,

АмПАВ - амфотерное поверхностно-активное вещество;

- n = 1-2.

12. Оптический поляризатор согласно п. 10 и п.11, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный катионный краситель является люминесцентным.

13. Оптический поляризатор согласно п. 10 и п.11, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный катионный краситель выбран из разряда полиметиновых (цианиновых, гемицианиновых и т.п.) красителей.

14. Оптический поляризатор согласно п. 10 и п.11, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный катионный краситель выбран из разряда арилкабониевых красителей.

15. Оптический поляризатор согласно п. 10 и п.11, отличающийся тем, что по крайней мере один дихроичный катионный краситель выбран из разряда гетероциклических производных ди- и триарилфенилметанов (тиолираниновых, лирониновых, акридиновых, оксазиновых, тиазиновых, ксантеновых, азиновых и т.п.) красителей.

16. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие дополнительно содержит модификатор, в качестве которого могут быть гидрофильные и/или гидрофобные полимеры различного типа, включая жидкокристаллические, кремнийорганические; пластификаторы и лаки, включая кремнийорганические, а также неионогенные поверхностно-активные вещества.

17. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие дополнительно содержит солюбализированный краситель.

18. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что по крайней мере одно поляризующее покрытие состоит из нескольких фрагментов произвольной формы, которые могут отличаться цветом и направлением вектора поляризации.

19. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что является многослойным и содержит по крайней мере два нанесенных друг на друга поляризующих покрытий, каждое из которых состоит из нескольких фрагментов произвольной формы, которые могут отличаться цветом и направлением вектора поляризации, при этом цвет и направление вектора поляризации разных слоев могут не совпадать.

20. Оптический поляризатор согласно п.21, отличающийся тем, что между поляризующими покрытиями дополнительно содержит слои из прозрачных бесцветных или окрашенных материалов.

21. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что между подложкой и поляризующим покрытием дополнительно содержит ориентирующий слой, который может быть сформирован как из неорганических материалов, так и на основе различных полимеров.

22. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что между подложкой и по крайней мере одним поляризующим покрытием дополнительно содержит диффузно отражающий слой, который может служить одновременно в качестве электропроводящего слоя.

23. Оптический поляризатор согласно п.1, отличающийся тем, что в качестве подложки содержит двулучепреломляющую пластину или пленку, а поляризующее покрытие сформировано под углом 45° к основной оптической оси подложки.

**Источники информации, принятые во внимание при составлении заявки:**

1. Пат. США 5,007,942, кл. G 02 B 5/30, опубл. 1991
2. Пат. США 2,544,659; кл. 350-148, опубл. 11 марта 1951 г.
3. Пат. Японии 1-183602 (A), кл. G 02 B 5/30, G 02 B 1/08, опубл. 21 июля 1989 г.
4. Заявка PCT WO 94/28073, кл. C 09B 31/147, опубл. 8 декабря 1994 г. - прототип
5. Заявка на патент РФ 95117403, кл. G 02 B 5/30; БИ 26 (1997), с. 239.
6. J.Cognard. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 1, 1982.

## Оптический поляризатор

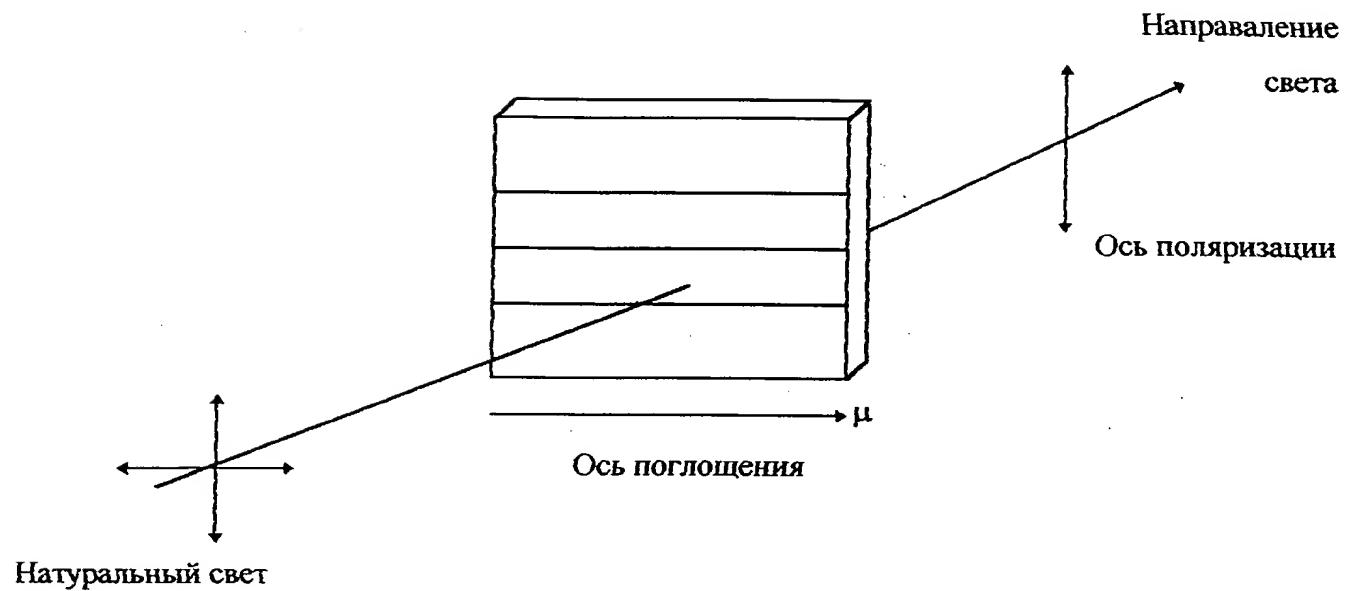


Рис. 1. Функция поляризатора света



Рис. 2

**Р Е Ф Е Р А Т**  
**Оптический поляризатор**

Изобретение относится к оптике, а именно, к оптическим поляризаторам, которые могут быть использованы в производстве поляризационных пленок и стекол, в том числе ламинированных для автомобильной промышленности, строительства и архитектуры. Кроме того, заявляемые ДПС могут быть также использованы в производстве ЖК дисплеев и индикаторов.

Задачей настоящего изобретения является создание высокоэффективного бездефектного оптического поляризатора на основе однородных поляризующих покрытий (ПП), обладающих наряду с низкой электропроводностью (менее  $10^{-10}$  ом $^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ ).

Поставленная задача решается благодаря использованию при изготовлении оптического поляризатора в качестве по крайней мере одного поляризующего покрытия анизотропно поглощающего двулучепреломляющего слоя, сформированного из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей.

Заявляемый оптический поляризатор представляет собой подложку с нанесенным на нее по крайней мере одним поляризующим покрытием, сформированный из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей, которые могут обеспечивать поляризацию не только в видимой части спектра, но и в УФ области, а также ближней ИК области.

Поляризующее покрытие представляет собой анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, в котором плоскости хромофорных систем молекул дихроичного красителя и лежащие в них дипольные моменты оптического перехода однородно ориентированы относительно направления, которое задается либо поверхностной анизотропией, либо направлением механической ориентации, либо под воздействием электростатических, магнитных или электромагнитных полей.

Существенным отличием настоящего изобретения является то, что оптический поляризатор содержит в качестве по крайней мере одного поляризующего покрытия анизотропно поглощающий двулучепреломляющий слой, сформированный из ассоциатов дихроичных красителей, содержащих ионогенные группы, или их смесей с по крайней мере одним молем поверхностно-активных ионов или их смесей.

Наличие малоподвижных органических ионов в поляризующих покрытиях заявляемого оптического поляризатора обеспечивает низкую электропроводность, что в свою очередь снижает энергопотребление и тем самым увеличивает срок службы жидкокристаллических устройств..

Кроме того, поверхностно-активные свойства ассоциатов обеспечивают хорошую ориентирующую способность поляризующих покрытий, которая может регулироваться путем варьирования природы поверхностно-активного вещества.

В качестве красителя заявляемый оптический поляризатор может содержать красители, выбранные из класса: азокрасителей, антрахиноновых, полициклических (кубовых), индигоидных, полиметиновых, арилкарбониевых и др., относящиеся в свою очередь к разряду прямых, активных, кислотных, металлокомплексных, катионных (основных) и т.п.